



F-7935

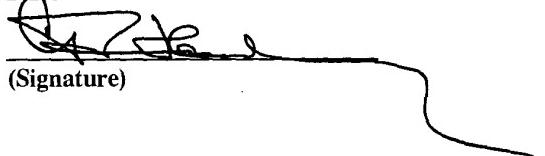
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Norihiko MORIYA, et al.
Serial No. : 10/648,680
Filed : August 25, 2003
For : POLISHING MACHINE

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on September 9, 2003.

C. Bruce Hamburg
(Name)


(Signature)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

LETTER FORWARDING CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Sir:

The above-identified application was filed claiming a right of priority based on applicant's corresponding foreign applications as follows:

<u>Country</u>	<u>No.</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2002-251381	August 29, 2002
Japan	2003-292132	August 12, 2003

A certified copy of said documents are annexed hereto and it is respectfully requested that these documents be filed in respect to the claim of priority. The

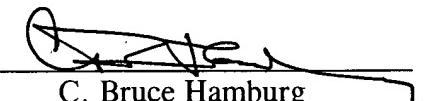
F-7935

Ser. No. 10/648,680

priority of the above-identified patent application is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

Jordan and Hamburg LLP

By 
C. Bruce Hamburg
Reg. No. 22,389
Attorney for Applicants

Jordan and Hamburg LLP
122 East 42nd Street
New York, New York 10168
(212) 986-2340

CBH/mg
Enclosure: Certified Priority Documents

Jordan and Hamburg U.P.
F-7935
101648, 680

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月29日
Date of Application:

出願番号 特願2002-251381
Application Number:

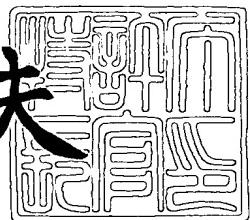
[ST. 10/C] : [JP2002-251381]

出願人 不二越機械工業株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P0258258
【提出日】 平成14年 8月29日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B24B 37/04
【発明の名称】 両面研磨装置
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野1650番地 不二越機械工業
株式会社内
【氏名】 守屋 紀彦
【発明者】
【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野1650番地 不二越機械工業
株式会社内
【氏名】 神田 智樹
【発明者】
【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野1650番地 不二越機械工業
株式会社内
【氏名】 小林 拓実
【発明者】
【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野1650番地 不二越機械工業
株式会社内
【氏名】 鍛冶倉 慎
【特許出願人】
【識別番号】 000236687
【氏名又は名称】 不二越機械工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077621

【弁理士】

【氏名又は名称】 綿貫 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100092819

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀米 和春

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006725

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706460

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両面研磨装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤と下定盤との間に配設されたワークの両面を研磨する両面研磨装置であって、

該上定盤と下定盤との間に配設され、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、

前記キャリアの各々が自転することなく小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段とが設けられ、

且つ前記キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、前記キャリアの各々に保持されたワークの重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置。

【請求項 2】 複数枚のキャリアの各々を、下定盤の回転中心の周囲を公転する回転手段が設けられている請求項 1 記載の両面研磨装置。

【請求項 3】 回転しない上定盤と所定方向に回転する下定盤との間に配設されたキャリアに保持されたワークの両面を、前記キャリアを回転して研磨する両面研磨装置であって、

該キャリアの各々が自転しない小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段と、

前記複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転手段とが設けられ、

前記キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置。

【請求項 4】 キャリア用駆動手段が、下定盤側に設けられており、前記下定盤の側面から延出されたキャリアの延出部に形成された連結部と、前記キャリア用駆動手段に設けられた連結部材とが連結されている請求項 1～3 のいずれか

一項記載の両面研磨装置。

【請求項 5】 下定盤が、中央部に中央孔が形成されたドーナツ形状の下定盤であって、キャリア用駆動手段が、前記中央孔の内壁周面近傍及び前記下定盤の外壁面近傍に各々に設けられており、前記中央孔の内壁面及び前記下定盤の外壁面から延出されたキャリアの延出部の各々に形成された連結部と、前記キャリア用駆動手段の各々に設けられた連結部材とが連結されている請求項1～3のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 6】 キャリア用駆動手段には、回転可能であって、キャリアの各々と連結される連結ピンが偏心して設けられた偏心アームを具備する請求項1～5のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 7】 キャリア用駆動手段には、回転可能であって、キャリアと連結する連結ピンが偏心して設けられた偏心アームと、揺動可能であって、前記連結ピンと連結される個所と異なる個所で前記キャリアと連結される接合ピンが設けられた揺動アームとを具備する請求項1～5のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 8】 キャリアには、ワークを保持する透孔が1個形成されている請求項1～7のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は両面研磨装置に関し、更に詳細には上定盤と下定盤との間に配設されたシリコンウェーハ等のワークの両面を研磨する両面研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

シリコンウェーハ等のワークを研磨する研磨装置としては、例えば図13に示す両面研磨装置がある。図13に示す両面研磨装置では、所定方向に回転する下定盤200と上定盤202との間に、インターナルギア204と太陽ギア206とにより駆動されるキャリア208が配設される。このキャリア208には、研磨対象のワークを保持する透孔（図示せず）が穿設されており、この透孔に保持

されたワークの両面は下定盤200と上定盤202とにより同時に研磨される。

図13に示す下定盤200は、下定盤受け209に載置されており、下定盤受け209の回転によって回転する。かかる下定盤受け209は、基台210にベアリング212を介して回転可能に載置されており、動力伝動ギア216及び筒状シャフト217を介して伝達される電動モータ214からの回転力によって回転される。

また、上定盤202は、動力伝動ギア218及びシャフト219を介して電動モータ224の回転力によって回転し、インターナルギア204は、動力伝動ギア220及び筒状シャフト221を介して電動モータ226の回転力によって回転する。更に、太陽ギア206も、動力伝動ギア222及び筒状シャフト223を介して電動モータ228からの回転力によって回転される。

【0003】

図13に示す両面研磨装置は、図14に示す様に、下定盤200上に複数枚のキャリア208, 208··が載置されており、キャリア208の各々には、ワークが保持される複数個の透孔230, 230··が穿設されている。

更に、キャリア208には、その周縁にインターナルギア204と太陽ギア206とに歯合する歯が形成されている。このため、キャリア208は、インターナルギア204と太陽ギア206とを回転させたとき、両ギアの回転速度差に基づきキャリア208は自転しつつ、太陽ギア206の周囲を公転する。

従って、キャリア208, 208··の各透孔230, 230··にワークを保持させたキャリア208, 208··の各々を上定盤202と下定盤200との間に配設し、上定盤202、下定盤200、インターナルギア204及び太陽ギア206の各々を、所定の回転速度で回転することによって、ワークは、キャリア208と共に自転しつつ、太陽ギア206の周囲を公転し、その両面は下定盤200と上定盤202とによって同時に研磨される。

【0004】

しかし、図13及び図14に示す両面研磨装置では、キャリア208が自転するため、キャリア208の内外に周速差を生じる。更に、キャリア208の透孔230, 230··の各々に保持されたワークも自転するため、個々のワークの

内外にも周速差が生じる。

このため、キャリア208の外周縁近傍に形成された透孔230に保持されたワークと中心部近傍に形成された透孔230に保持されたワークとでは、キャリア208の内外の周速差に因る研磨斑が生じ、個々のワークにおいても、ワークの内外の周速差に因る研磨斑が生じる。

また、キャリア208は、その周縁に形成された歯車が、インターナルギア204及び太陽ギア206の歯車と歯合して回転するため、歯車同士の歯合によつて発生したゴミがキャリア208に付着して上定盤202や下定盤200の研磨面に引きずり込まれるおそれもある。

【0005】

この点、特開平10-202511号公報には、キャリア208を公転及び自転させることなくワークを研磨できる両面研磨装置として、図15に示す両面研磨装置が提案されている。

図15に示す両面研磨装置は、回転装置304で所定方向に回転されると共に、昇降装置306で昇降される上定盤302と、回転装置308で所定方向に回転される下定盤310の間に、一枚のキャリア300が配設されているものである。このキャリア300には、ワーク100を保持する複数個の透孔230, 230...が形成されている。

このキャリア300は、その周縁部に穿設された複数個の穿設孔の各々が、キャリアホルダ312の段差部314に立設された複数本のピン316, 316...の各々に挿入されることによって、キャリアホルダ312に装着される。

【0006】

キャリアホルダ312は、キャリア円運動機構320が設けられている。キャリア円運動機構320には、キャリアホルダ312の外周面に突出する4個の軸受部318, 318...の各々に設けられたクランク機構と、このクランク機構の各々を同期して駆動する駆動機構340とが設けられている。

このクランク機構は、軸受部318に一端部が装着されていると共に、上定盤302及び下定盤310の軸線に平行に装着された軸322aと、回転可能に設けられ、軸322aの他端部が回転中心から偏心して装着されている円板状の偏

心アーム 324 とから構成されている。

また、駆動機構 340 は、クランク機構の各々を構成する偏心アーム 324 の回転中心に一端部が装着された軸 322b と、軸 322b の他端部に装着されたスプロケット 342 と、各クランク機構を構成するスプロケット 342, 342' の各々に掛け渡されたタイミングチェーン 344 と、軸 322b, 322b' のうち、1 個の軸 322b の端部に装着された歯車 346 と歯合する歯車 350 を駆動するモータ 348 とから構成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

図 15 に示す両面研磨装置では、キャリア円運動機構 320 のモータ 348 を駆動することによって、所定方向に回転する上定盤 302 と下定盤 310 との間に配設されたキャリアホルダ 312 は、装着されたキャリア 300 の面と同一面内で自転しない小円運動を行うことができる。このため、キャリア 300 の自転に起因する、キャリア 300 の内外の周速差及びキャリア 300 の透孔 230 に保持されているワーク 100 の内外の周速差を解消できる。

更に、かかるキャリア 300 には、図 13 及び図 14 に示す両面研磨装置の如く、インターナルギア 204 及び太陽ギア 206 の歯車と歯合する歯車がキャリア 208 の周縁に形成されておらず、歯車同士の歯合の際に発生したゴミがキャリア 208 に付着して上定盤 202 や下定盤 200 の研磨面に引きずり込まれるというおそれも解消できる。

【0008】

しかしながら、図 15 に示す両面研磨装置では、キャリア 300 は、上定盤 302 及び下定盤 310 の軸線 L から偏心（偏心量 M）して自転しない円運動する。かかる円運動の半径は、円板状部材 324 に装着された軸 322a と軸 322b との間隔（偏心量 M）と等しい。

この様に、キャリア 300 が、上定盤 302 及び下定盤 310 の軸線 L から偏心（偏心量 M）して自転しない円運動するため、キャリア 300 に形成された複数個の透孔 230 の各々に保持されているワーク 100 の重心からの質量中心の位置も常に変動する。このため、キャリア 300 に形成された各透孔 230 に保

持されたワーク100に上定盤302及び下定盤310から偏荷重が加えられたり、研磨中に振動が発生したりし、ワークの研磨精度に影響が発生し易いことがわかった。

また、キャリア300は、上定盤302及び下定盤310の各研磨面の全面を覆う広さを必要とするため、大型化し、成形が困難になりつつある。このため、図15に示す両面研磨装置では、装置の大型化によって研磨処理能力を向上することには、限界が存在する。

そこで、本発明の課題は、上定盤と下定盤との間に配設された複数枚のワークの各々をキャリアの透孔内に保持し、キャリアを小円運動又は揺動させてワークに研磨を施す際に、各ワークに満遍なく荷重を加えることができ、且つキャリアの大型化を防止し得る両面研磨装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、前記課題を解決すべく検討した結果、上定盤と下定盤との間に、ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアを配設することによって、キャリアの大型化を防止できることを知った。

更に、上定盤と下定盤との間に配設した複数枚のキャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段を設け、各キャリア用駆動手段を制御することによって、各キャリアを自転しない小円運動をさせることができ、キャリアの各々に形成された透孔に保持されているワークに対して満遍なく荷重を加えることができるることを知り、本発明に到達した。

【0010】

すなわち、本発明は、少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤と下定盤との間に配設されたワークの両面を研磨する両面研磨装置であって、該上定盤と下定盤との間に配設され、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、前記キャリアの各々が自転することなく小円運動又は揺動運動するよう前に、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段とが設けられ、且つ前記キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、前記キャリアの各々に保持されたワークの重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るよ

うに、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置にある。

かかる本発明において、複数枚のキャリアの各々を、下定盤の回転中心の周囲を公転する回転手段を設けることによって、両面研磨装置へのワークの供給位置及び取出位置を一定個所とすることができる、ロボット等を用いてワークの供給及び取出の自動化を図る場合には都合がよい。

【0011】

また、本発明は、回転しない上定盤と所定方向に回転する下定盤との間に配設されたキャリアに保持されたワークの両面を、前記キャリアを回転して研磨する両面研磨装置であって、該キャリアの各々が自転しない小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段と、前記複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転手段とが設けられ、前記キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置でもある。

【0012】

この様な本発明において、キャリア用駆動手段を下定盤側に設け、前記下定盤の側面から延出したキャリアの延出部に形成した連結部と、前記キャリア用駆動手段に設けた連結部材とを連結することによって、キャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

ここで、下定盤として、中央部に中央孔が形成されたドーナツ形状の下定盤つを用い、キャリア用駆動手段を、前記中央孔の内壁周面近傍及び前記下定盤の外壁面近傍に各々に設け、前記中央孔の内壁面及び前記下定盤の外壁面から延出されたキャリアの延出部の各々に形成した連結部と、前記キャリア用駆動手段の各々に設けた連結部材とを連結することによって、容易にキャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

更に、キャリア用駆動手段に、回転可能であって、キャリアの各々と連結される連結ピンが偏心して設けられた偏心アームを設けることにより、更に容易にキ

キャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

また、キャリア用駆動手段に、回転可能であって、キャリアと連結する連結ピンが偏心して設けられた偏心アームと、揺動可能であって、前記連結ピンと連結される箇所と異なる箇所で前記キャリアと連結される接合ピンが設けられた揺動アームとを設けることによって、キャリアを揺動運動させることができる。

尚、キャリアとしては、ワークを保持する透孔が1個形成されたキャリアを好適に用いることができる。

【0013】

本発明に係る両面研磨装置によれば、上定盤と下定盤との間に、ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアを配設することによって、小型のキャリアを使用でき、キャリアの大型化を防止できる。

更に、本発明に係る両面研磨装置では、上定盤と下定盤との間に配設した複数枚のキャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段を設け、このキャリア用駆動手段を制御する制御手段により、キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、キャリアに保持されたワークの各重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るように、キャリア用駆動手段の各々を制御する。このため、研磨中に、各キャリアの透孔に保持されたワークに対し、満遍なく荷重を加えることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明に係る両面研磨装置の一例を図1に示す。図1に示す両面研磨装置は、所定方向に回転する上定盤10とドーナツ形状の下定盤12とが設けられている。この下定盤12は、下定盤受け14に載置されており、下定盤受け14の回転によって回転する。かかる下定盤受け14は、基台18にペアリング16を介して回転可能に載置されており、動力伝動ギア20及び筒状シャフト22を介して伝達される電動モータ24からの回転力によって回転される。図1に示す両面研磨装置では、電動モータ24からの回転力は、ベルトによって動力伝動ギア20に伝達される。

尚、上定盤10は、電動モータ24とは、別個に設けられた電動モータ（図示

せず) によって回転されていると共に、シリンド装置等の昇降手段によって上下方向に昇降できる。

【0015】

図1に示す両面研磨装置では、ワークWを保持するキャリア26, 26が、中央部に中央孔15が形成されたドーナツ形状の下定盤12上に載置される。このキャリア26は、図2に示す様に、略ひし形状の形状であって、補強材としてのガラス繊維が配合されたエポキシ樹脂によって形成されている。このキャリア26には、その略中央部にワークWが保持される透孔28が形成されており、透孔28から左右方向に延出された部分は、下定盤12の中央孔15の内壁面及び下定盤12の外壁面から延出される延出部26a, 26aである。かかる延出部26a, 26aの先端近傍には、小孔26b, 26bが形成されている。この小孔26b, 26bは、一対のキャリア用駆動手段30, 40と連結される連結部としての連結孔である。

かかる一対のキャリア用駆動手段30, 40のうち、キャリア用駆動手段30は、図1に示す様に、下定盤12の外壁面近傍に配設されている。このキャリア用駆動手段30は、図3に示す様に、連結ピン32が一面側の偏心位置に立設された円板状の偏心アーム34と、偏心アーム34の他面側の中央部に一端部が取り付けられ、両端部近傍に設けられたベアリング37, 37を介して筒状ケーシング35内に収容されている回転軸36と、回転軸36の他端部に取り付けられた歯車38とから構成される。かかるキャリア用駆動手段30に設けられた連結部材としての連結ピン32は、図2に示すキャリア26の延出部26aに形成された小孔26b, 26bの一方に挿入される。

【0016】

また、キャリア用駆動手段40は、図1に示す様に、下定盤12の中央孔15の内壁面近傍に配設されている。このキャリア用駆動手段40は、図4に示す様に、連結ピン42が一面側の偏心位置に立設された円板状の偏心アーム44と、偏心アーム44の他面側の中央部に一端部が取り付けられ、両端部近傍に設けられたベアリング47, 47を介して筒状ケーシング45内に収容されている回転軸46と、回転軸46の他端部に取り付けられた歯車48とから構成される。こ

のキャリア用駆動手段40に設けられた連結部材としての連結ピン42は、図3に示すキャリア26の延出部26aに形成された小孔26b, 26bの他方に挿入される。

尚、図3及び図4に示すキャリア用駆動手段30, 40を構成する偏心アーム34, 44に立設された連結ピン32, 42は、図5に示す様に、偏心アーム34(44)に立設されたネジ31に、ネジ止めされたフランジ33によって樹脂製のキャップ39が回転可能に装着されて形成されているものである。

【0017】

図3及び図4に示す一対のキャリア用駆動手段30, 40は、図1に示す様に、下定盤12上に載置される複数枚のキャリア26, 26…毎に設けられており、下定盤12の外壁面近傍には、下定盤12の外周縁に沿って複数のキャリア用駆動手段30, 30…が配設されている。

かかるキャリア用駆動手段30, 30…に設けられた歯車38, 38…の各々は、サーボモータ52で駆動される動力伝動ギア50を構成する歯車54に歯合している。このため、サーボモータ52を駆動することによって、キャリア用駆動手段30, 30…の各偏心アーム34, 34…を、その回転方向及び回転速度を同期して回転できる。

また、下定盤12の中央孔15の内壁面近傍には、下定盤12の内周縁に沿つて複数のキャリア用駆動手段40, 40…が配設されている。

かかるキャリア用駆動手段40, 40…に設けられた歯車48, 48…の各々は、サーボモータ60で駆動される動力伝動ギア62及び筒状シャフト64を介して回転される歯車66と歯合している。このため、サーボモータ60を駆動することによって、キャリア用駆動手段40, 40…の各偏心アーム44, 44…を、その回転方向及び回転速度を同期して回転できる。

このサーボモータ52及び60は、歯車54によって同期されているキャリア用駆動手段30, 30を構成する偏心アーム34, 34と、歯車66によって同期されているキャリア用駆動手段40, 40を構成する偏心アーム44, 44とを、同一の回転方向で且つ回転数で回転させるように制御部1によって制御されている。

【0018】

図1に示す両面研磨装置では、下定盤12の外周縁に沿って配設された複数のキャリア用駆動手段30, 30···は、サーボモータ70によって回転される板体72に固着されている。このため、サーボモータ70を駆動することによって、キャリア用駆動手段30, 30···は、板体72の回転に伴なって下定盤12の外周縁に沿って回転する。

また、下定盤12の中央孔15の内壁縁に沿って配設された複数のキャリア26, 26···は、サーボモータ80によって回転されるシャフト82の先端部に固着された円板84に固着されている。このため、サーボモータ80を駆動することによって、キャリア用駆動手段40, 40···は、円板84の回転に伴なって下定盤12の内周縁に沿って回転する。

かかるサーボモータ70, 80は、一対のキャリア用駆動手段30, 40を構成する偏心アーム34, 44の連結ピン32, 42に、小孔26b、26bが挿入されたキャリア26が下定盤12の回転中心の周囲を公転できるように、制御部2によって制御されている。

図1に示す両面研磨装置では、上定盤10及び下定盤12が所定方向に回転するため、研磨中にキャリア26, 26を下定盤12の回転中心の周囲を必要に応じて公転させてもよいが、公転させることを要しない。

この様に、研磨中にキャリア26, 26を公転させない場合でも、研磨終了後にキャリア26, 26を公転することによって、キャリア26, 26の各々の位置を調整できる。このため、研磨装置へのワークの供給及び取出をロボット等の取出装置を用いて自動的に行う際に、研磨終了後にキャリア26, 26をワークの供給位置或いは取出位置に停止でき有利である。

尚、下定盤12上に載置されたキャリア26, 26の透孔28, 28に保持されたワークW, Wを、下定盤12と共に挟み込み所定の荷重を加える上定盤10には、下定盤12の内周縁に沿って配設されたキャリア用駆動手段40, 40に対応する部分に凹部が形成されている。

【0019】

図1に示す両面研磨装置においては、制御部1で制御されているサーボモータ

52及び60を駆動することによって、キャリア用駆動手段30, 30を構成する偏心アーム34, 34と、キャリア用駆動手段40, 40を構成する偏心アーム44, 44とを、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転させることができる。

この様に、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転する一対のキャリア用駆動手段30, 40の偏心アーム34, 44に立設された連結ピン32, 42に、小孔26b, 26bに挿入がされた一枚のキャリア26は、自転しない小円運動することができる。

しかも、図1に示す両面研磨装置では、キャリア26, 26の透孔28, 28に保持されたワークW, Wの各々が下定盤12の外周縁近傍に位置するように、キャリア26, 26の各一対の小孔26b, 26bが、対応する偏心アーム34, 44の連結ピン32, 42に挿入されている。

このため、キャリア26, 26毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段30, 40の各々の偏心アーム34, 44が、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転するように、サーボモータ52及び60の回転数等を制御部1で調整することによって、キャリア26, 26の各々に自転しない小円運動をさせることができる。

このキャリア26, 26の各々の自転しない小円運動の際に、キャリア26, 26の各々は同一方向に同一距離移動するため、キャリア26, 26の透孔28, 28に保持されたワークW, Wの重心から等距離に位置する質量中心は一定位置に在る。

【0020】

ここで、下定盤12に5枚のキャリア26, 26…を載置した場合について、キャリア26, 26…の動きを図6及び図7によって説明する。

下定盤12に載置された5枚のキャリア26, 26…は、図2に示すキャリア26と同一形状であり、透孔28内にワークWが保持されている。かかるキャリア26, 26…の各小孔26b, 26bは、図6に示す様に、対応する一対のキャリア用駆動手段30, 40の各偏心アーム34, 44に立設された連結ピン32, 42に挿入されている。

この様に、対応する一対のキャリア用駆動手段30，40の連結ピン32，42に挿入されたキャリア26，26・・の各々に保持されたワークWは、下定盤12の外周縁近傍に位置している。

次いで、上定盤10を降下して上定盤10と下定盤12との間に、キャリア26，26・・の各々に保持されたワークW，W・・を挟み込み、電動モータ24を起動して下定盤12を矢印A方向に回転すると共に、上定盤10も所定方向に回転する。

【0021】

同時に、サーボモータ52，62を起動し、キャリア用駆動手段30，40の各々の偏心アーム34，44を所定方向に回転する。

この際に、下定盤12の外壁面に沿って配設されたキャリア用駆動手段30，30・・の各偏心アーム34の歯車38は、サーボモータ52により駆動される歯車54に歯合しているため、偏心アーム34，34・・の各々は、互いに同期して矢印の方向に回転する。

また、下定盤12の内壁面に沿って配設されたキャリア用駆動手段40，40・・の各偏心アーム44の歯車48は、サーボモータ60により駆動される歯車66に歯合しているため、偏心アーム44，44・・の各々は、互いに同期して矢印の方向に回転する。

しかも、サーボモータ52，60は、その回転数等が制御部1で制御されるため、キャリア26，26・・毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段30，40の各偏心アーム34，44は、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転できる。

尚、図6では、各偏心アーム34，44の回転方向を時計回りとした。

【0022】

この様に、各偏心アーム34，44は、時計回り方向に同一の回転数で回転するため、一対の偏心アーム34，44の連結ピン32，42に連結されたキャリア26の各々は、公転することなく時計回り方向に小円運動する。

具体的には、一対の偏心アーム34，44の連結ピン32，42に連結されたキャリア26の各々は、偏心アーム34，44の時計回り方向に移動しつつ、下

定盤12の中心方向にも移動する。このため、キャリア26, 26···の各透孔28に保持されているワークWは、図7（a）に示す様に、ドーナツ形状の下定盤12の中央部近傍まで移動する。

引き続き、各偏心アーム34, 44の時計回り方向への回転を続行すると、キャリア26, 26···は、時計回り方向に移動しつつ、下定盤12の中心方向にも移動する。このため、キャリア26, 26···の各透孔28に保持されているワークWは、図7（b）に示す様に、ドーナツ形状の下定盤12の内周縁近傍まで移動する。

同様に、各偏心アーム34, 44の時計回り方向への回転を続行すると、キャリア26, 26···は、時計回り方向に移動しつつ、下定盤12の外周縁方向に移動し、キャリア26, 26···の各透孔28に保持されているワークWは、図6に示す様に、ドーナツ形状の下定盤12の外周縁近傍まで移動する。

【0023】

かかるキャリア26の自転しない小円運動は、キャリア26, 26···で同期してなされるため、図6, 図7（a）及び図7（b）に示す様に、キャリア26の透孔28に保持されるワークW, W···の各重心から等距離に位置する質量中心は、下定盤12の回転中心と略一致している。

このため、上定盤10と下定盤12とに挟まれて研磨が施されるワークW, W···の各々には、平均した荷重が加えられて研磨を施すことができる。

従って、図1に示す両面研磨装置によれば、ワークW, W···に偏荷重が加えられることによる、上定盤10又は下定盤12の振動の発生やワークW, W···の研磨精度の低下といった課題を解消できる。

【0024】

図1に示す両面研磨装置では、キャリア26, 26···の各透孔28に保持されたワークWの研磨が終了した後、回転を停止した上定盤10を上昇させてワークW, W···を取出すことが必要である。この際に、サーボモータ70, 80を駆動し、制御部2によってサーボモータ70, 80を制御しつつ、キャリア26, 26···毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段30, 40を下定盤12の回転中心の周囲を公転することによって、キャリア26, 26···も下定盤12

の回転中心の周囲を公転する。

かかるキャリア26，26··の公転は、所定のワークWを保持するキャリア26が取り出し位置に到達したとき停止する。

次いで、所定のワークWの取出しが終了した後、再度、キャリア26，26··を公転し、次のワークWを取り出し位置まで移動する。

この一連の動作を、下定盤14に載置されているキャリア26，26··に保持されているワークWの取り出しが完了するまで行う。

【0025】

これまでの説明では、上定盤10及び下定盤12と共に所定方向に回転してワークW，W··に研磨を施していたが、上定盤10を回転することなく所定方向に回転する下定盤12との間にキャリア26，26··に保持されたワークW，W··に対して研磨を施してもよい。

この場合、キャリア26，26··を、下定盤12の回転中心の周囲を所定方向に公転させて研磨を施すことが必要である。

かかるキャリア26，26··の公転は、サーボモータ70，80を駆動し、板体72と円板84とを回転して行う。この際に、制御部2によってサーボモータ70，80を制御し、キャリア26，26··毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段30，40が下定盤12の回転中心の周囲を公転するように、板体72と円板84との回転速度を調整する。

この様に、ワークW，W··の研磨の際に、ワークW，W··を保持するキャリア26，26··を公転することによって、上定盤10を回転することを要しないため、上定盤10の部分の構造を簡単化できる。

【0026】

ところで、かかる両面研磨装置に用いられる、図2に示すキャリア26は、補強材としてのガラス繊維が配合されたエポキシ樹脂によって形成されており、偏心アーム34，44の連結ピン32，42が挿入される小孔26b，26bが、透孔28から左右方向に延出された延出部26a，26aに形成されている。

かかるキャリア26は、取扱性向上等との関係から肉厚を薄くして軽量化することが行われる。しかし、肉厚が薄くなったキャリア26に形成された小孔26

b, 26b に連結ピン 32, 42 を挿入し、偏心アーム 34, 44 を回転したとき、小孔 26b, 26b の内壁面近傍が連結ピン 32, 42 の当接によって破損される場合、或いは小孔 26b, 26b の内壁面と当接する連結ピン 32, 42 の外周面の当接部分が損傷する場合が発生し易くなる。

この様な場合には、図 8 及び図 9 (a) に示す様に、キャリア 26 の小孔 26b, 26b と同径の貫通孔 25a が形成された補強板 25 を貼着することが好ましい。かかる補強板 25 によって、強度が低下した小孔 26b, 26b の周囲部分を補強でき、小孔 26b, 26b の内壁面近傍が連結ピン 32, 42 の当接によって破損することを防止できる。

また、連結ピン 32, 42 の外周面は、小孔 26b, 26b の内壁面及び貫通孔 25a の内壁面に当接するため、両者が当接する際の衝撃を分散でき、小孔 26b, 26b の内壁面に当接する連結ピン 32, 42 の外周面の当接部分が損傷することを防止できる。

【0027】

更に、連結ピン 32, 42 と当接する小孔 26b, 26b 及び補強板 25 の内壁面を補強する場合には、図 9 (b) に示す様に、小孔 26b, 26b の内壁面に筒状部材 27a をネジ止めすることが好ましい。図 9 (b) に示す筒状部材 27a は、フランジ部材 27b に立設されており、その外周面に螺旋が形成されている。かかる筒状部材 27a を、補強板 25 が貼着されている面に対して反対面側から挿入して小孔 26b, 26b の内壁面にネジ止めすることによって、小孔 26b, 26b の内壁面を補強できると共に、小孔 26b, 26b の周囲部分を更に補強できる。

【0028】

図 6 及び図 7 (a) (b) に示す両面研磨装置では、下定盤 12 上に配設するキャリア 26 の数は奇数枚であったが、図 10 に示す両面研磨装置の様に、偶数枚のキャリア 26 を配設できる。この場合であっても、上下盤 12 上に配設されるキャリア 26 の枚数に応じた数の一対のキャリア用駆動手段 30, 40 が必要である。

図 10 に示す両面研磨装置では、キャリア 26, 26 の各小円運動は、そ

の位相が揃ってなされている。これに対し、図11に示す両面研磨装置では、キャリア26, 26···の各小円運動は、隣接するキャリア26の小円運動の位相に対して 180° ずれてなされている。この場合でも、下定盤12上に配設されたキャリア26の数が偶数枚であるため、キャリア26, 26···の各々に保持されたワークWの重心から等距離に位置する質量中心は一定位置に在る。

図1～図11に示す両面研磨装置では、下定盤12上に配設されたキャリア26, 26···が小円運動する両面研磨装置について説明してきた。

かかる両面研磨装置では、下定盤12の中央孔15の内壁面に沿って、下定盤12上に載置するキャリア26, 26···の枚数に応じた数のキャリア用駆動手段40を設ける必要がある。このため、キャリア26, 26···の枚数が増加すると、キャリア用駆動手段40を設けるスペースを確保すべく、下定盤12の中央孔15の径を拡径することを要する。

しかし、かかる中央孔15の拡径に伴ない、下定盤12及び上定盤10の研磨面の面積を確保するため、下定盤12及び上定盤10の径も拡径することになり、両面研磨装置が大型化する。

【0029】

この点、図12(a)に示す様に、下定盤12の中央孔15に揺動機構76を設けた両面研磨装置によれば、複数個のキャリア用駆動手段40を中央孔15内に設ける場合に比較して、中央孔15を小径とすることができます。

かかる揺動機構76には、矢印B方向に揺動する揺動アーム77が、下定盤12上に載置されるキャリア26, 26···の枚数に応じて設けられており、揺動アーム77の先端部に、キャリア26に形成された小孔26b, 26bの一方が挿入される接合ピン79が設けられている。

更に、下定盤12の外周縁近傍には、キャリア26, 26···の枚数に応じて、複数個のキャリア用駆動手段30が設けられている。

【0030】

このため、揺動機構76の揺動アーム77の揺動速度とキャリア用駆動手段30の偏心アーム34の回転速度とを調整することによって、キャリア26, 26···の各々を揺動運動させることができる。

ここで、キャリア 26, 26···の各透孔 28 に保持されたワーク W が、図 1 2 (a) に示す様に、矢印 A 方向に回転する下定盤 12 の外周縁近傍に位置する状態にあるとき、キャリア用駆動手段 30 の偏心アーム 34 が時計方向に回転すると共に、揺動機構 76 の揺動アーム 77 が時計回り方向に回動を開始すると、キャリア 26 に保持されたワーク W は中央孔 15 の方向に移動しつつ、時計回り方向にも移動する。揺動アーム 77 の時計回り方向への回動が停止したとき、図 1 2 (b) に示す様に、ワーク W は中央孔 15 の内周縁近傍に位置する。

次いで、揺動機構 76 の揺動アーム 77 は、反時計回り方向に回動を開始すると共に、偏心アーム 34 は時計回り方向への回転を続行するため、揺動アーム 77 の反時計回り方向への回動が停止したとき、図 1 2 (a) に示す様に、ワーク W は下定盤 12 の外周縁近傍に位置する。

かかるワーク W の動きは、キャリア 26, 26···が同期して動くため、図 1 2 (a) (b)、キャリア 26 の透孔 28 に保持されるワーク W, W··· の各重心から等距離に位置する質量中心は、略下定盤 12 の回転中心と一致している。

このため、上定盤 10 と下定盤 12 とに挟まれて研磨が施されるワーク W, W··· の各々には、平均した荷重が加えられて研磨を施すことができる。

【0031】

【発明の効果】

本発明に係る両面研磨装置によれば、成形が容易な小型のキャリアを使用できる。このため、両面研磨装置のサイズをキャリアによって制限される事態を解消できる。

更に、キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、キャリアに保持されたワークの各重心から等距離に位置する質量中心が一定しているため、研磨中に、各キャリアの透孔に保持されたワークに対し、満遍なく荷重を加えることができる結果、ワークの各研磨面の研磨精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る両面研磨装置の一例を説明するための概略図である。

【図 2】

図1に示す両面研磨装置に用いるキャリアの一例を説明するための正面図及び断面図である。

【図3】

図1に示す両面研磨装置に用いる一対のキャリア用駆動手段の一方を説明するための断面図である。

【図4】

図1に示す両面研磨装置に用いる一対のキャリア用駆動手段の他方を説明するための断面図である。

【図5】

一対のキャリア用駆動手段を構成する偏心アームに立設された連結ピンの構造を説明するための部分断面図である。

【図6】

下定盤に載置されたキャリアの一例を説明する正面図である。

【図7】

図6に示すキャリアの動きを説明する説明図である。

【図8】

図1に示す両面研磨装置に用いるキャリアの他のを説明するための正面図である。

【図9】

図8に示すキャリアの部分断面図である。

【図10】

下定盤に載置されたキャリアの他の例を説明する正面図である。

【図11】

下定盤に載置されたキャリアの他の例を説明する正面図である。

【図12】

本発明に係る両面研磨装置の他の例を説明するための正面図である。

【図13】

従来の両面研磨装置を説明する概略図である。

【図14】

従来の両面研磨装置の下定盤に載置されたキャリアの状態を説明するための正面図である。

【図 15】

改良された両面研磨装置の一例を説明する概略図である。

【符号の説明】

1, 2 制御部（制御手段）

10 上定盤

12 下定盤

15 央孔孔

18 基台

25 補強板

26 キャリア

26a 延出部

26b 小孔（連結部）

28 透孔

30, 40 キャリア用駆動手段

32, 42 連結ピン（連結部材）

34, 44 偏心アーム

52, 60, 70, 80 サーボモータ

72 板体

76 揺動機構

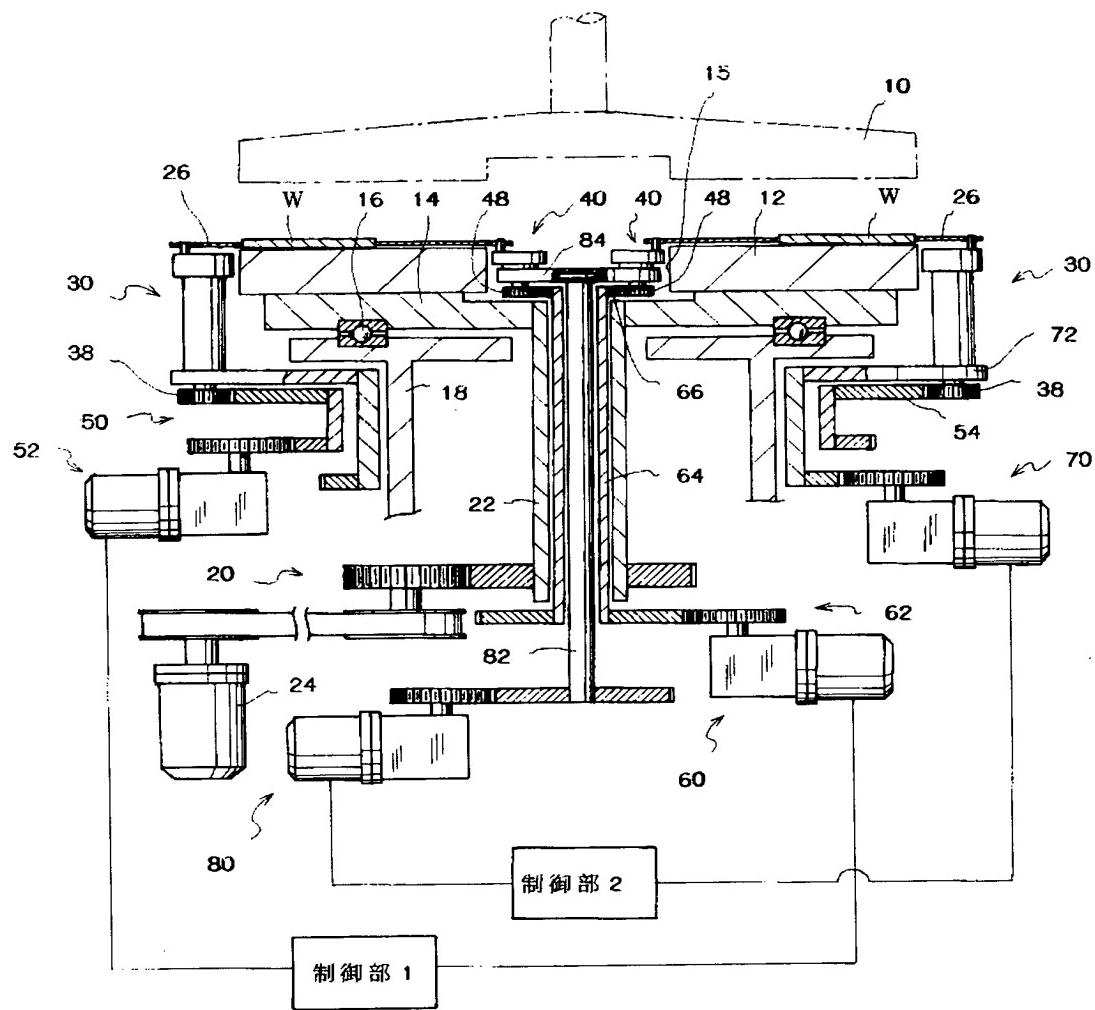
77 揺動アーム

79 接合ピン

【書類名】

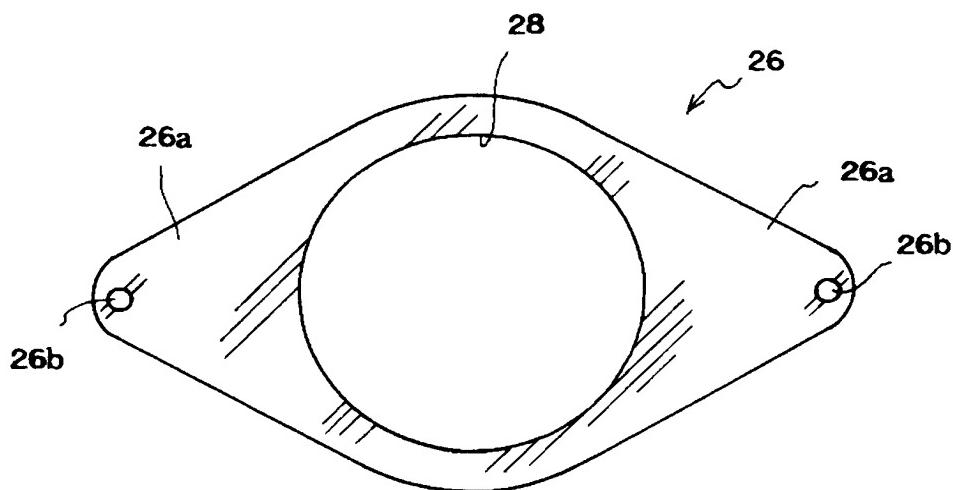
図面

【図 1】

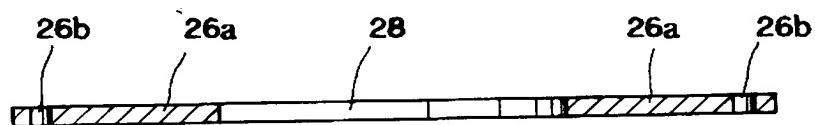


【図 2】

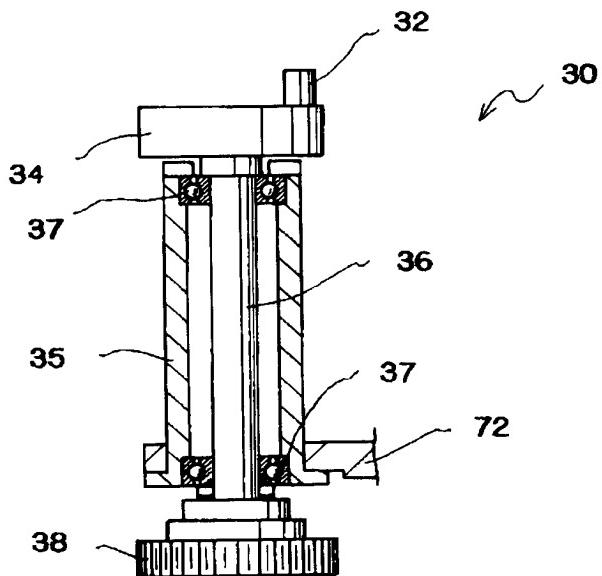
(a)



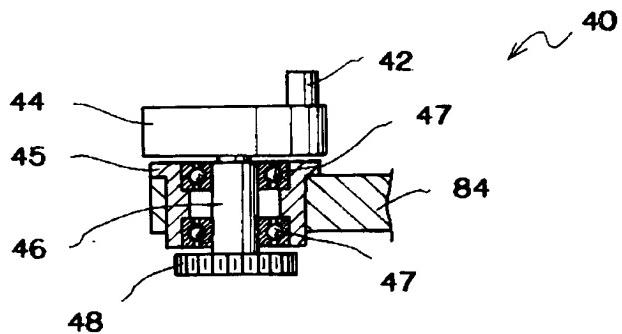
(b)



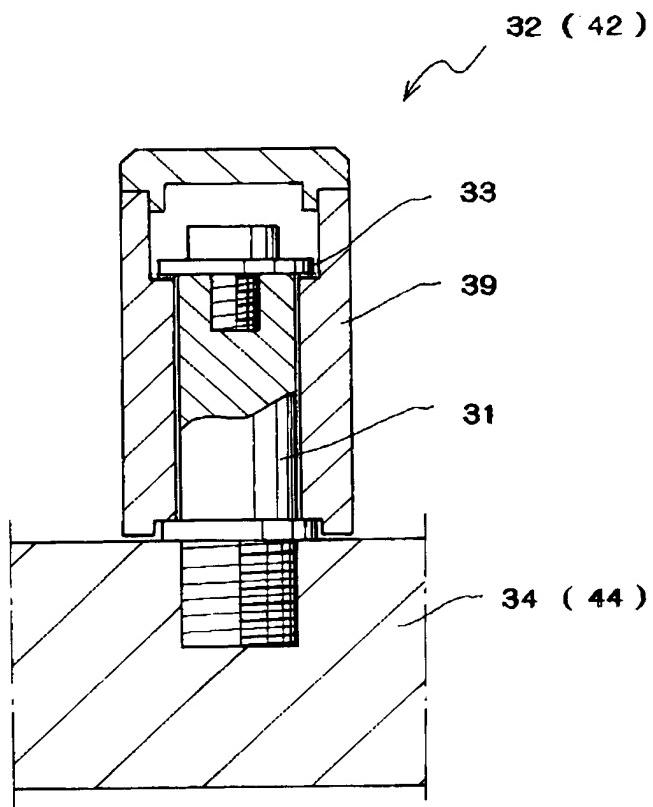
【図3】



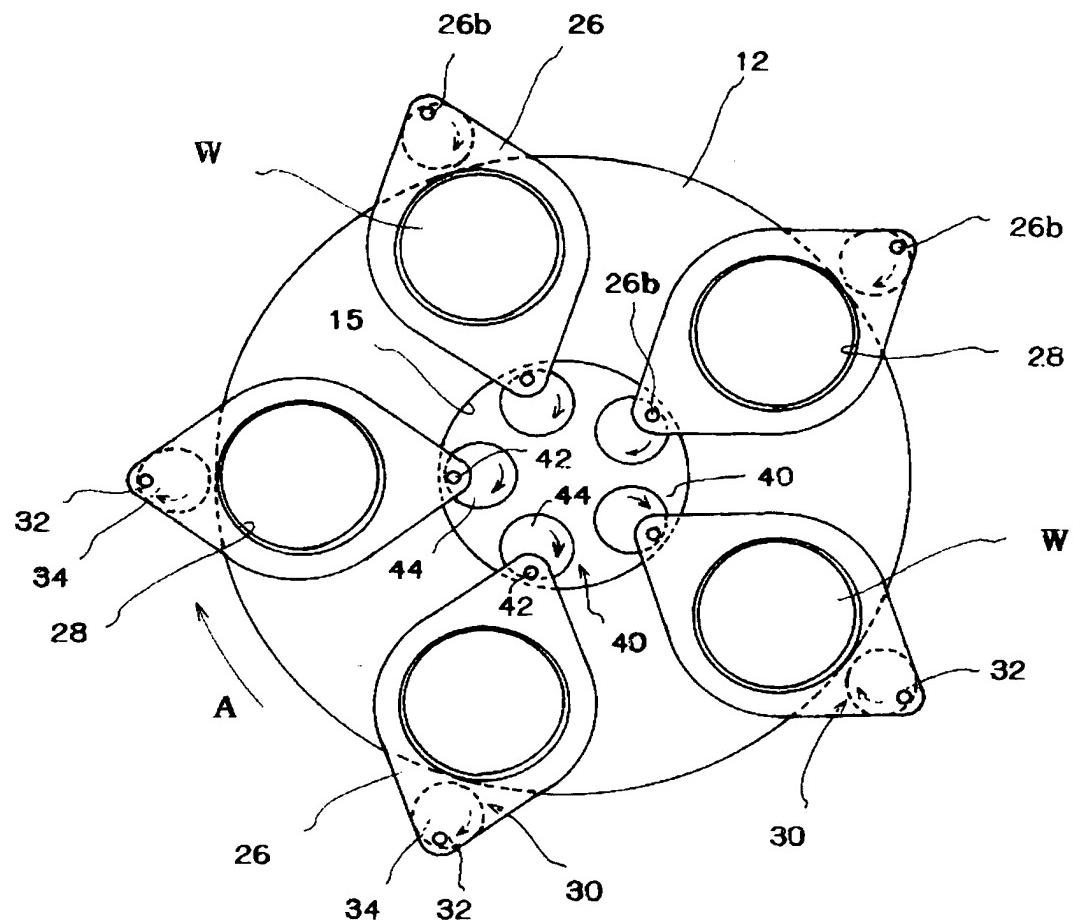
【図4】



【図 5】

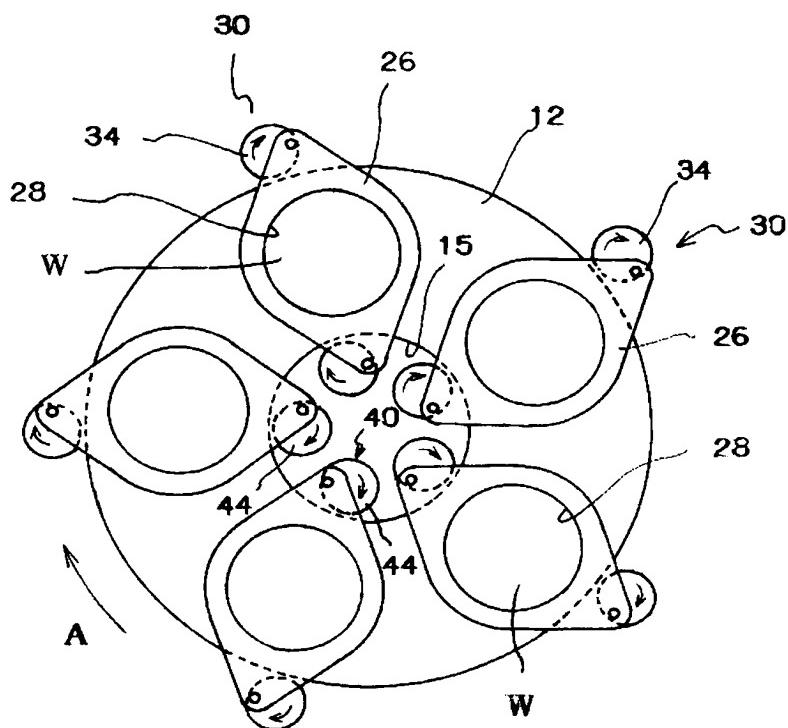


【図 6】

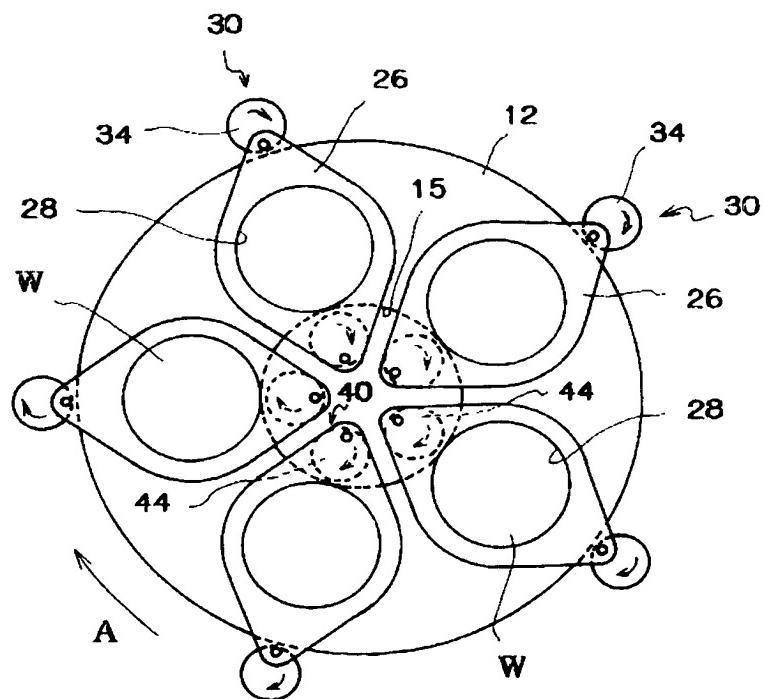


【図7】

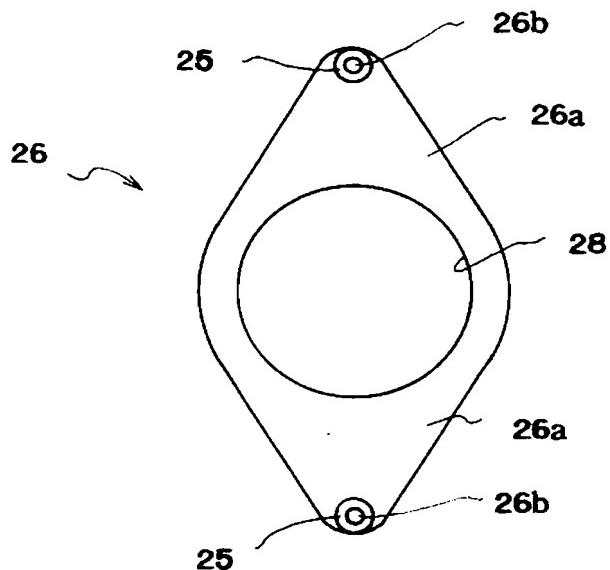
(a)



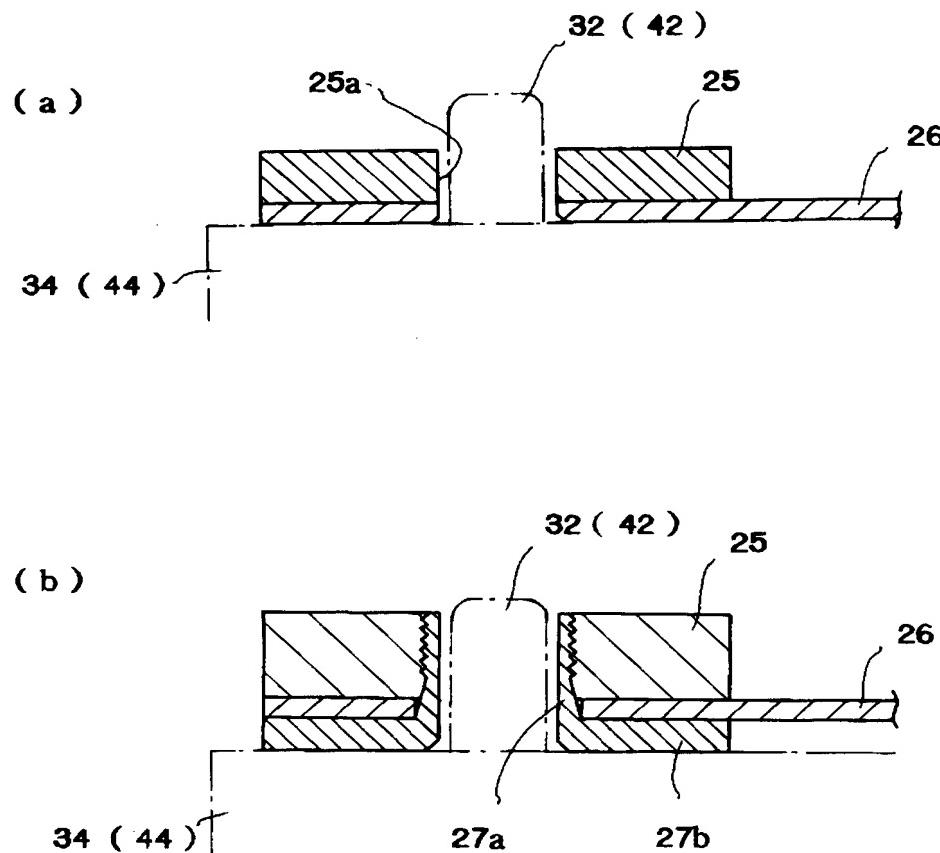
(b)



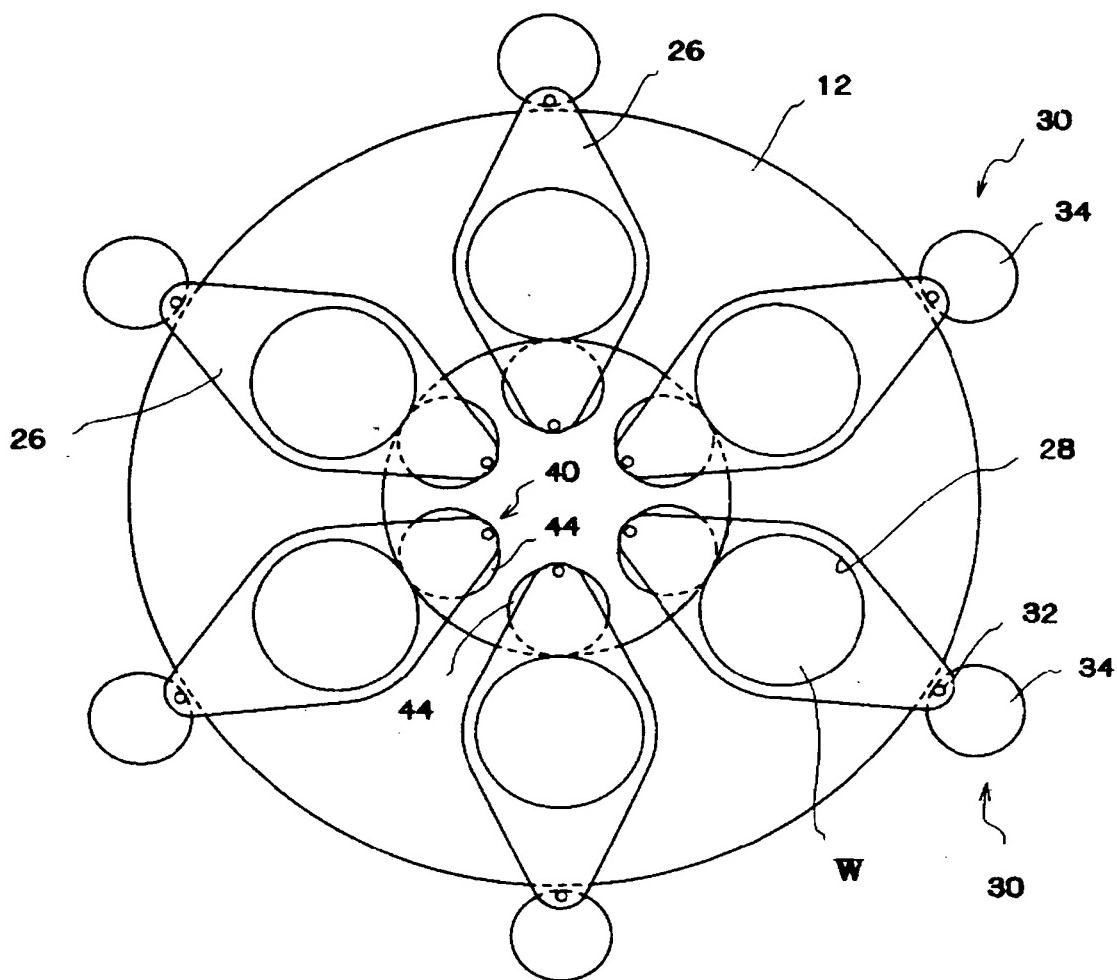
【図8】



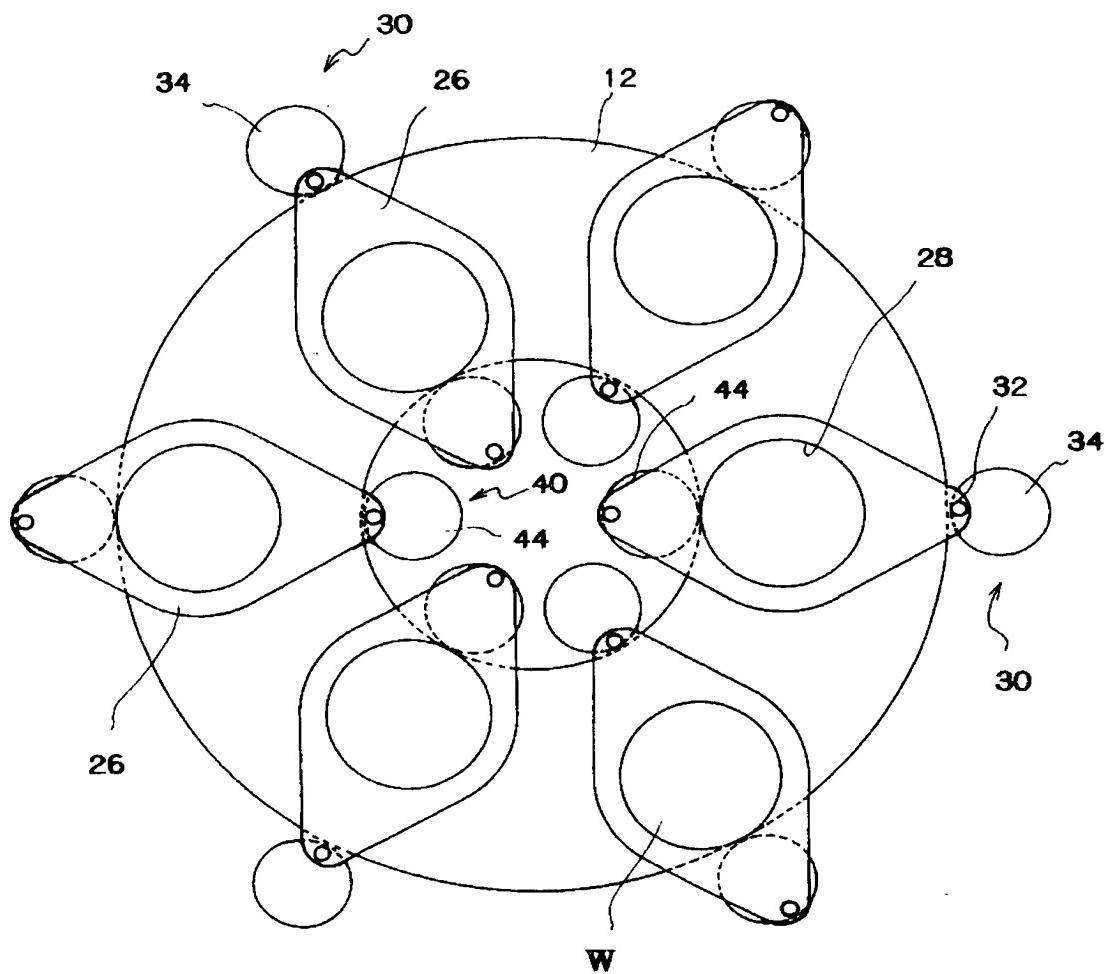
【図9】



【図10】

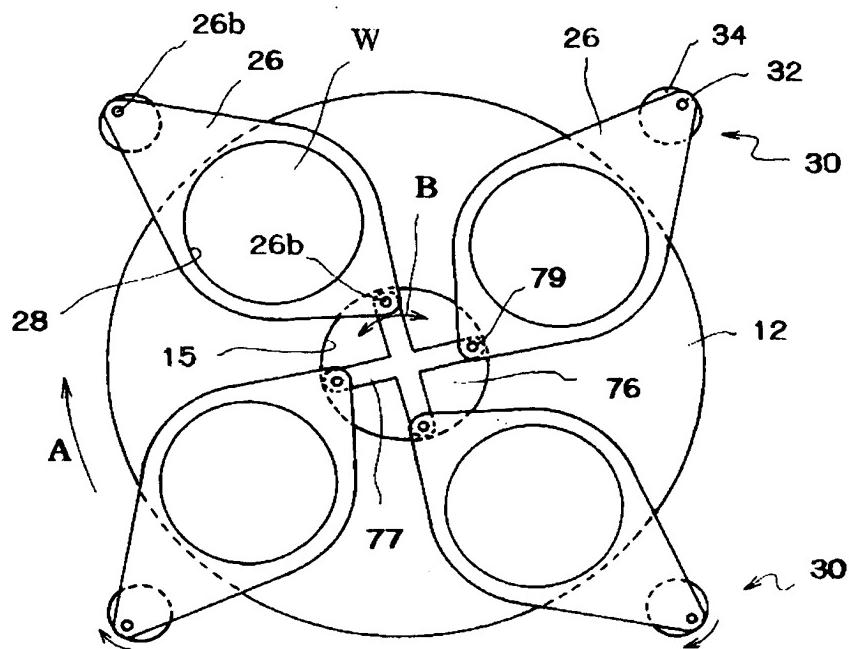


【図 11】

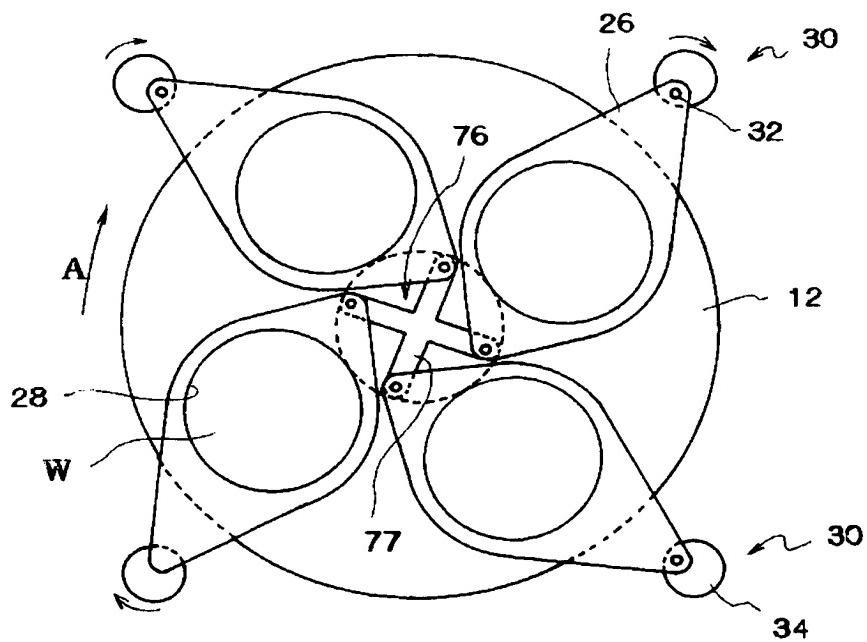


【図12】

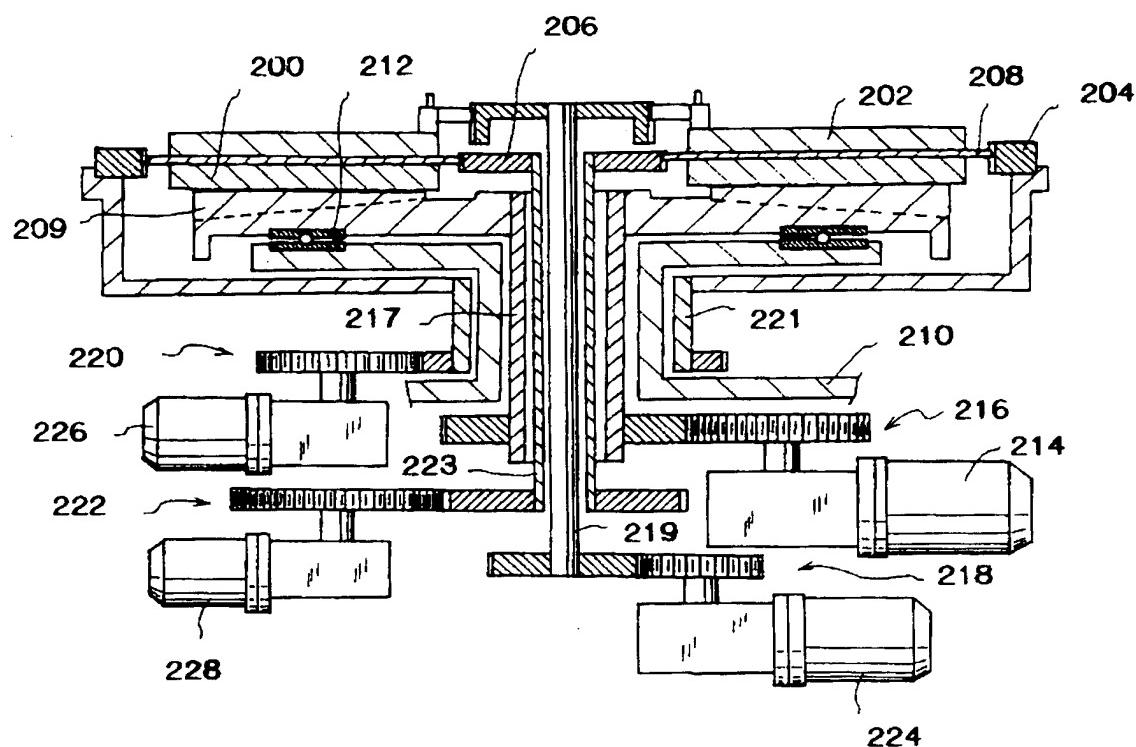
(a)



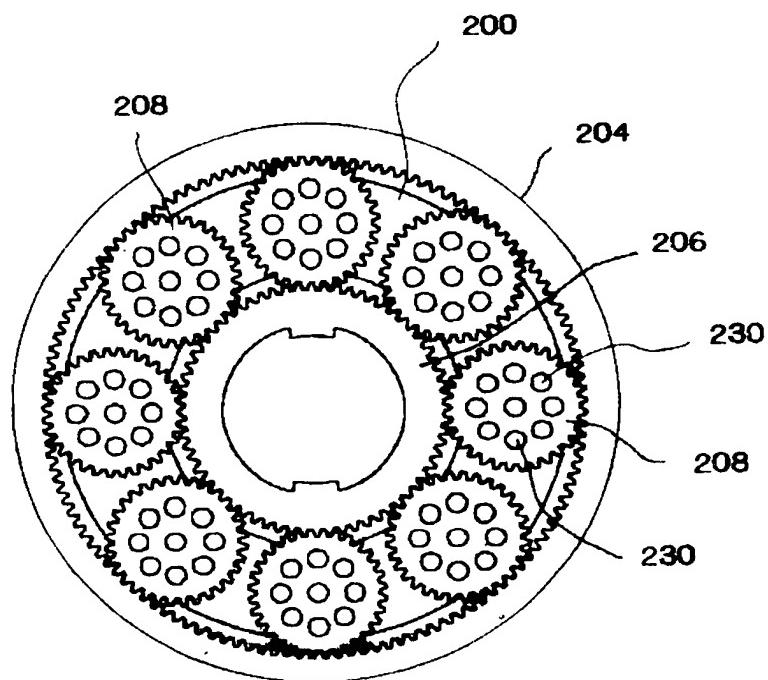
(b)



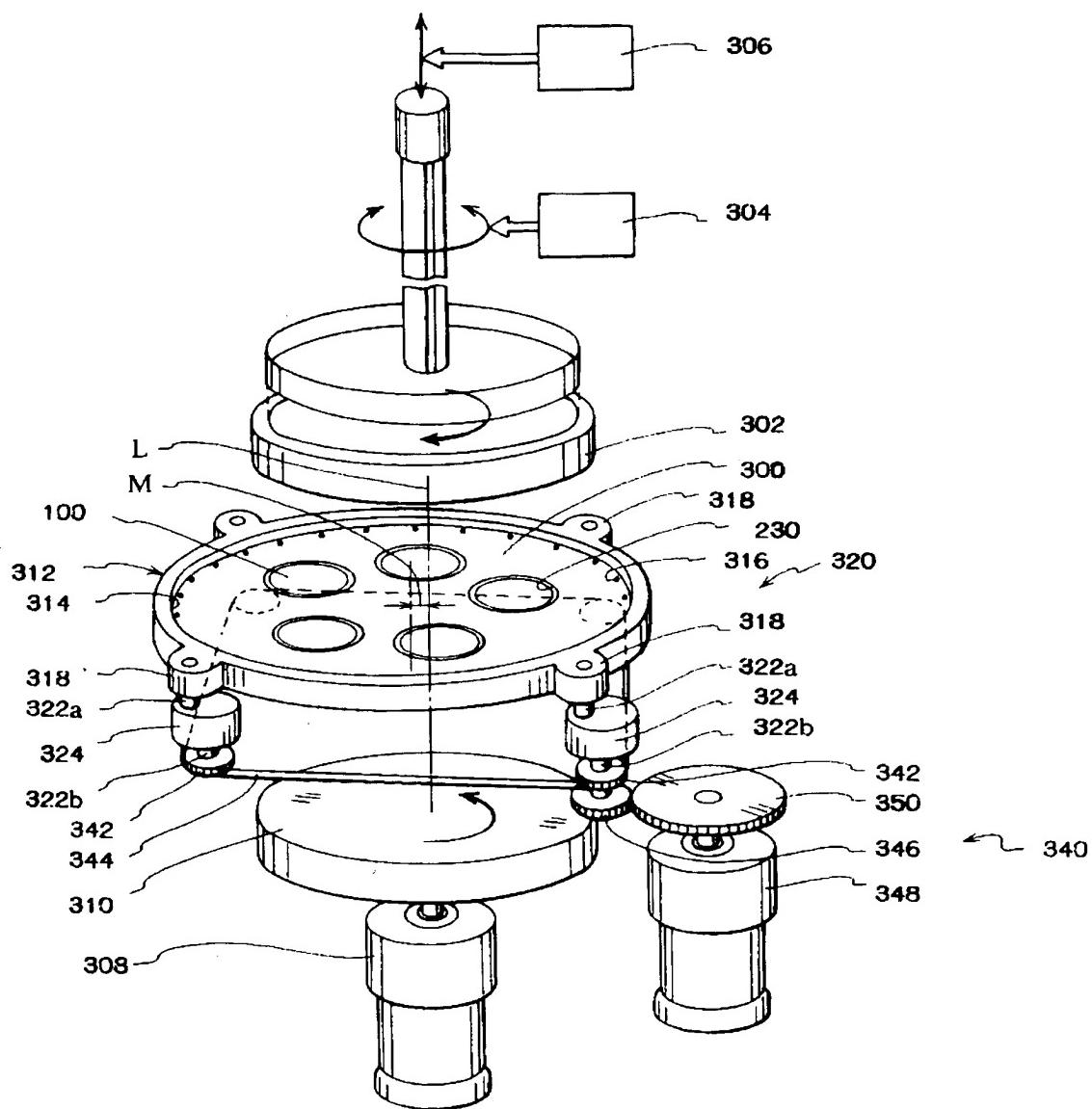
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 上定盤と下定盤との間に配設された複数枚のワークの各々をキャリアの透孔内に保持し、キャリアを小円運動させてワークに研磨を施す際に、各ワークに満遍なく荷重を加えることができ、且つキャリアの大型化を防止し得る両面研磨装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤10と下定盤12との間に配設されたワークWの両面を研磨する両面研磨装置であって、該上定盤10と下定盤12との間に配設され、ワークWを保持する透孔が形成されたキャリア26, 26··と、キャリア26, 26··の各々が自転することなく小円運動するように、キャリア26, 26··の各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段30, 40とが設けられ、且つキャリア26, 26··の各々の小円運動の際に、各キャリア26に保持されたワークWの重心から等距離に位置する質量中心が一定位置に在るように、キャリア用駆動手段30, 40を制御する制御部1が設けられていることを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2002-251381

出願人履歴情報

識別番号

[000236687]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県長野市松代町清野1650番地

氏 名

不二越機械工業株式会社